W1034

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公表特許公報（Ａ）　(11)特許出願公表番号
特表2001－517017
（P2001－517017A）
(43)公表日　平成13年10月２日(2001.10.2)

(51)Int.Cl.[7]	識別記号	ＦＩ	テーマコード（参考）
Ｈ０４Ｊ　13/04		Ｈ０４Ｌ　27/20	Ｃ　５Ｋ００４
Ｈ０４Ｌ　27/20		Ｈ０４Ｊ　13/00	Ｇ　５Ｋ０２２

審査請求　未請求　予備審査請求　有　（全 34 頁）

(21)出願番号　特願2000－512302(P2000－512302)
(86)（22)出願日　平成10年９月16日(1998.9.16)
(85)翻訳文提出日　平成12年３月16日(2000.3.16)
(86)国際出願番号　ＰＣＴ／ＵＳ９８／１９３３５
(87)国際公開番号　ＷＯ９９／１４８７８
(87)国際公開日　平成11年３月25日(1999.3.25)
(31)優先権主張番号　０８／９３１，５３６
(32)優先日　平成９年９月16日(1997.9.16)
(33)優先権主張国　米国（ＵＳ）

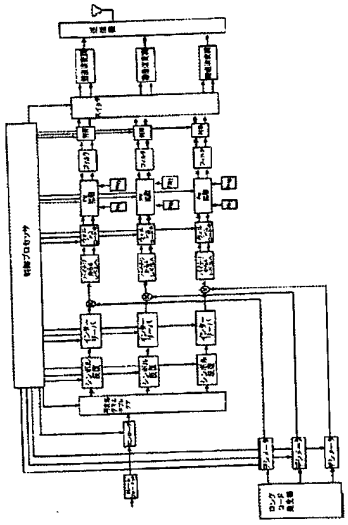
(71)出願人　クゥアルコム・インコーポレイテッド
QUALCOMM　INCORPORATED
アメリカ合衆国、カリフォルニア州　92121－1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ　5775
(72)発明者　ジョウ、ユーーチュン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州　92129　サン・ディエゴ、リバーヘッド・ドライブ　9979
(74)代理人　弁理士　鈴江　武彦　（外４名）

Ｆターム(参考)　5K004 AA05 FA05
5K022 EE02 EE11 EE22 EE31

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　複数の搬送波システムでデータを送信するための方法および装置

(57)【要約】
【解決手段】　多重搬送波システムでデータ送信する装置における方法は、データをエンコードし、得られたエンコードシンボルを分配して異なる周波数で送信することを含む。送信機は、複数のチャネルの各々の容量を決定し決定された容量に基づいて各チャネルに対するデータレートを選択する制御プロセッサ（５０）を具備する。複数の送信サブシステム（５６～７２）は前記制御プロセッサ（５０）に応答可能である。各送信サブシステムは複数のチャネルのそれぞれ１つと関係し、チャネル中で送信するために、エンコードされたデータをチャネルに特有なコードでスクランブルする。可変比デマルチプレクサ（５６）は、制御プロセッサ（５０）の制御下において、コントローラによりチャネルに対して選択されたデータレートから得られたデマルチプレクスレートで、エンコードされたデータをデマルチプレクスして複数の送信サブシステムに入れる。送信サブシステムの他の態様において、エンコードシンボルは、送信されるべきデータのシンボルレートを一定に保つシンボル反復手段（５８）に提供される。さらなる他の態様において



【特許請求の範囲】

【請求項１】　それぞれデータレートより低い容量を持つ複数のチャネルにおいてデータレートでデータを送信する送信機において、

複数のチャネルのそれぞれの容量を決定し、決定された容量に基づいて各チャネルに対するデータレートを選択するコントローラと、

コントローラに応答し、それぞれが複数のチャネルのそれぞれ１つと関係し、チャネル中で送信するために、エンコードされたデータをチャネルに特有なコードでスクランブルする複数の送信サブシステムと、

コントローラに応答し、コントローラによりチャネルに対して選択されたデータレートから得られたデマルチプレクスレートにおいて、エンコードされたデータをデマルチプレクスして複数の送信サブシステムに入れる可変デマルチプレクサとを具備する送信機。

【請求項２】　入力されたデータフレームからエンコードされたデータを発生させるエンコーダをさらに具備する請求項１記載の送信機。

【請求項３】　各送信サブシステムは、コントローラによりチャネルに対して選択されたレートに対応するレートで同じものを出力するようにシンボルを反復するシンボル反復ユニットを備える請求項１または２記載の送信機。

【請求項４】　各送信システムは、コントローラにより決定されたインターリーブフォーマットに基づいて反復シンボルを再順序付けするインターリーブユニットを備える請求項３記載の送信機。

【請求項５】　各チャネルに対してそれぞれロングコードを発生させるロングコード発生器と、チャネルに対する各コードを使用して、再順序付けされたシンボルをスクランブルする、各送信サブシステム中のスクランブラとをさらに具備する請求項４記載の送信機。

【請求項６】　ロングコード発生器は、コントローラにより決定されたデシメートレートにおいて、発生されたロングコードをデシメートして各チャネルに対する各ロングコードを生成するデシメータユニットを、各チャネルに対して備える請求項５記載の送信機。

【請求項７】　スクランブラからのスクランブルされたシンボルを変調する

、各変調サブシステム中の可変コーディングユニットをさらに具備する請求項６記載の送信機。

【請求項８】　コーディングユニットは、各ウォルシュコードにより、スクランブルされたシンボルを復調するように構成された請求項７記載の送信機。

【請求項９】　変調されたシンボルを拡散する、各チャネル中の疑似雑音拡散器をさらに具備する請求項７または請求項８記載の送信機。

【請求項１０】　スイッチと、複数の搬送波変調器とをさらに具備し、

スイッチがコントローラに応答し、複数の送信サブシステムからのスクランブルデータを、異なる時間で異なる搬送波に信号を変調する複数の搬送波変調器間でスイッチングする請求項１ないし請求項９のいずれか１項記載の送信機。

【請求項１１】　共に共通の起源からのデータを表すスクランブルされたエンコードシンボルをそれぞれ規定する各信号を複数のチャネルで同時受信する受信回路と、

各チャネルの信号に対するシンボルレートを決定するコントローラと、

コントローラに応答し、それぞれが複数のチャネルのそれぞれ１つと関係し、チャネルに特有なコードでエンコードシンボルをデスクランブルしてデータをエンコードシンボルから抽出できるようにする複数の受信サブシステムと、

コントローラに応答し、コントローラによりチャネルに対して決定されたシンボルレートから得られたマルチプレクスレートで、複数の受信システムからのデータをマルチプレクスして出力にする可変マルチプレクサとを具備する受信機。

【請求項１２】　マルチプレクサから出力されたエンコードデータをフレームデータにデコードするデコーダをさらに具備する請求項１１記載の受信機。

【請求項１３】　スクランブルされたエンコードシンボルを逆拡散する各チャネル中の疑似雑音逆拡散器をさらに具備する請求項１１または１２記載の受信機。

【請求項１４】　逆拡散器からの逆拡散シンボルを復調する各受信システム中の可変デコーディングユニットをさらに具備する請求項１３記載の受信機。

【請求項１５】　デコーディングユニットは、各ウォルシュコードで逆拡散シンボルを復調するように構成されている請求項１４記載の受信機。

【請求項１６】　チャネルに対する各ロングコードを使用して逆拡散シンボルをデスクランブルするデスクランブラを各受信サブシステム中にさらに具備する請求項１５記載の受信機。

【請求項１７】　各受信機サブシステムは、コントローラにより決定されたインターリーブフォーマットに基づいて反復シンボルを再順序付けするデインターリーバユニットを備えている請求項１６記載の受信機。

【請求項１８】　各受信サブシステムは、コントローラによりチャネルに対して決定されたレートに対応するレートで、シンボルを合成して、同じものをデマルチプレクサに出力するシンボル合成器を備えている請求項１７記載の受信機。

【請求項１９】　スイッチと、複数の搬送波復調器とをさらに具備し、

スイッチは、コントローラに応答して、信号を復調して異なる時間で異なる受信サブシステムに入力する複数の搬送波復調器間に、受信信号をスイッチングする請求項１１ないし請求項１８のいずれか１項記載の受信機。

【請求項２０】　１組の情報ビットを受け取り、情報ビットをエンコードして１組のコードシンボルを提供するエンコーダと、

コードシンボルを受け取り、コードシンボルのサブセットを第１の搬送波周波数に提供し、残りのシンボルを少なくとも１つの付加的な搬送波周波数に提供する送信サブシステムとを具備するワイヤレス送信機。

【請求項２１】　それぞれデータレートより低い容量を持つ複数のチャネルにおいてデータレートでデータを送信する方法において、

複数のチャネルのそれぞれの容量を決定し、決定された容量に基づいて各チャネルに対するデータレートを選択し、

チャネル中で送信するために、エンコードされたデータをチャネルに特有なコードでスクランブルし、

コントローラによりチャネルに対して選択されたデータレートから得られたデマルチプレクスレートにおいて、エンコードされたデータをデマルチプレクスして複数のチャネルに入れる方法。

【請求項２２】　入力されたデータフレームからエンコードされたデータを

発生させるエンコーダをさらに含む請求項２１記載の方法。

【請求項２３】　チャネルに対して選択されたレートに対応するレートで同じものを出力するように各チャネルに対するシンボルを反復することをさらに含む請求項２１または２２記載の方法。

【請求項２４】　決定されたインターリーブフォーマットに基づいて反復シンボルを再順序付けすることをさらに含む請求項２３記載の方法。

【請求項２５】　各チャネルに対してそれぞれロングコードを発生させ、

チャネルに対する各コードを使用して、各送信サブシステム中で、再順序付けされたシンボルをスクランブルする請求項２４記載の方法。

【請求項２６】　各チャネルに対して決定されたデシメートレートにおいて、発生されたロングコードをデシメートすることによりロングコードがそれぞれに対して発生される請求項２５記載の方法。

【請求項２７】　コードで、スクランブルされたシンボルを変調することをさらに含む請求項２６記載の方法。

【請求項２８】　各ウォルシュコードにより、スクランブルされたシンボルが復調される請求項２７記載の方法。

【請求項２９】　疑似雑音により、変調されたシンボルを拡散することをさらに含む請求項２７または請求項２８記載の方法。

【請求項３０】　スクランブルデータを、異なる時間で異なる搬送波に変調することをさらにふくむ請求項２１ないし請求項２９のいずれか１項記載の方法。

【請求項３１】　データを受信する方法において、

共に共通の起源からのデータを表すスクランブルされたエンコードシンボルをそれぞれ規定する各信号を複数のチャネルで同時受信し、

各チャネルの信号に対するシンボルレートを決定し、

チャネルに特有なコードで各チャネル中のエンコードシンボルをデスクランブルしてデータをエンコードシンボルから抽出できるようにし、

チャネルに対して決定されたシンボルレートから得られたマルチプレクスレートで、複数のチャネルからのデスクランブルデータをマルチプレクスするデータ

受信方法。

【請求項３２】　マルチプレクスされたエンコードデータをフレームデータにデコードすることをさらに含む請求項３１記載のデータ受信方法。

【請求項３３】　疑似雑音コードを使用して、スクランブルされたエンコードシンボルを逆拡散することをさらに含む請求項３１または請求項３２記載のデータ受信方法。

【請求項３４】　可変デコーディングにより、逆拡散シンボルを復調することをさらに含む請求項３３記載のデータ受信方法。

【請求項３５】　各ウォルシュコードにより、逆拡散シンボルを復調する請求項３４記載のデータ受信方法。

【請求項３６】　チャネルに対する各ロングコードを使用して各チャネル中の逆拡散シンボルをデスクランブルすることをさらに含む請求項３５記載のデータ受信方法。

【請求項３７】　決定されたインターリーブフォーマットに基づいて反復シンボルを再順序付けすることをさらに含む請求項３６記載のデータ受信方法。

【請求項３８】　チャネルに対して決定されたレートに対応するレートで同じものをデマルチプレクスする前に、チャネル中のシンボルを合成する請求項３７記載のデータ受信方法。

【請求項３９】　異なる時間で異なるチャネル中の信号を復調することをさらに含む請求項３１ないし請求項３８のいずれか１項記載のデータ受信方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

この発明は、多重搬送波システム中でデータを送信する方法および装置に関する。本発明はスペクトル拡散通信システムにおいて、システムスループットを最大にし、信号を複数の搬送波にダイナミックにマルチプレクスすることにより信号のダイバーシティを増加させるのに使用してもよい。

【０００２】

【従来の技術】

単一のＣＤＭＡチャネルの最大データレートよりも高いレートでデータを送信できることが望ましい。（合衆国でセルラ通信に対して標準化されているような）従来のＣＤＭＡチャネルは、１．２２８８ＭＨｚにおける６４ビットウォルシュ拡散関数を使用して、毎秒９．６ビットの最大レートでデジタルデータを搬送することができる。

【０００３】

この問題に対する多くの解決方法が提案されてきた。１つの解決方法は、複数のチャネルをユーザに割当、これらのユーザが利用可能な複数のチャネルでパラレルにデータを送受信できるようにするものである。１人のユーザによる使用のために複数のＣＤＭＡチャネルを提供する２つの方法は、１９９７年４月２８日に出願され、“統計的多重化を使用して通信システムに可変レートデータを提供する方法および装置”と題する留保中の米国特許出願第０８／４３１，１８０号および１９９７年４月１６日に出願され、“非直交オーバーフローチャネルを使用して通信システムに可変レートデータを提供する方法および装置”と題する米国特許出願第０８／８３８２４０号において説明されており、両特許出願は本発明の譲受人に譲渡され、参照によりここに組み込まれている。さらに、周波数で相互に分離されている複数のスペクトル拡散チャネルに対してデータを送信することにより周波数ダイバーシティを得ることができる。複数のＣＤＭＡチャネルに対してデータを冗長的に送信する方法および装置は、“高容量スペクトル拡散チャネル”と題する米国特許第５，１６６，９５１号において説明されており、

この特許は参照によりここに組み込まれている。

【０００４】

符号分割多元接続（ＣＤＭＡ）変調の使用は、多数のシステムユーザが存在している通信を促進するいくつかある技術の内の１つである。時分割多元接続（ＴＤＭＡ）、周波数分割多元接続（ＦＤＭＡ）、振幅圧縮単一側波帯（ＡＣＳＳＢ）のようなＡＭ変調方式のような他の多元接続通信システム技術も知られている。しかしながら、ＣＤＭＡは多元接続通信システムに対するこれら他の技術よりも顕著な利点を持っている。

【０００５】

多元接続通信システムにおいてＣＤＭＡ技術を使用するものは、本発明の譲受人に譲受され、ここに参照として組込まれている、“衛星または地上中継器を使用するスペクトル拡散多元接続通信システム”と題する米国特許第４，９０１，３０７号に開示されている。多元接続通信システムにおいてＣＤＭＡ技術を使用するものは、本発明の譲受人に譲受され、ここに参照として組込まれている、“ＣＤＭＡセルラ電話システムにおいて信号波形を発生させるためのシステムおよび方法”と題する米国特許第５，１０３，４５９号にさらに開示されている。符号分割多元接続通信システムは、“デュアルモードワイドバンドスペクトル拡散セルラシステムに対する移動局－基地局の互換性標準規格”と題する通信工業協会暫定標準規格ＩＳ－９５において標準化されており、この規格は参照によりここに組み込まれている。

【０００６】

広帯域信号であるその固有の性質により、ＣＤＭＡ波形は広い帯域幅に対して信号エネルギを拡散することで周波数ダイバーシティの形態を提供する。したがって、周波数選択性フェーディングはＣＤＭＡ信号帯域幅のわずかな部分にしか影響を与えない。フォワード／リバースリンクにおける空間またはパスダイバーシティは、２以上のアンテナ、セルセクタまたはセルサイトを介する移動体ユーザへのまたは移動体ユーザからの同時性リンクを通る複数の信号パスを提供することにより得られる。さらにパスダイバーシティは、スペクトラム拡散処理を通してマルチパス環境を活用し、異なる伝播遅延を持って到着する信号を個々に受

信して処理できるようにすることにより得ることができる。パスダイバーシティの例は、共に本発明の譲受人に譲受され、ここに参照として組込まれている、“ＣＤＭＡセルラ電話システムの通信においてソフトハンドオフを提供する方法およびシステム”と題する米国特許第５，１０１，５０１号、および“ＣＤＭＡセルラ電話システムにおけるダイバーシティ受信機”と題する米国特許第５，１０９，３９０号に示されている。

【０００７】

図１は多重搬送波の符号分割多元接続（ＣＤＭＡ）システムに対する送信方式を示しており、各搬送波が送信データの固定された部分を伝えている。情報ビットの可変レートフレームはエンコーダ２に提供され、エンコーダ２は畳み込みエンコーディングフォーマットにしたがってビットをエンコードする。エンコードされたシンボルはシンボル反復手段４に提供される。シンボル反復手段４はエンコードシンボルを反復して、情報ビットのレートに関係なく、シンボル反復手段４の中から固定レートのシンボルを提供する。

【０００８】

反復シンボルはブロックインターリーバ６に提供され、このブロックインターリーバ６はシーケンスを再構成し、このシーケンスにおいてシンボルが送信される。インターリーブプロセスは、フォワードエラー訂正に結合され、時間ダイバーシティを提供し、これはバーストエラーがある場合に、送信信号の受信および再生に役立つ。インターリーブシンボルはデータスクランブラ１２に提供される。データスクランブラ１２は、疑似雑音（ＰＮ）シーケンスにしたがって、各インターリーブシンボルを＋１または－１により乗算する。疑似雑音シーケンスは、チップレートでロングコード発生器８により発生されたロングＰＮシーケンスをデシメータ１０を通して送ることにより提供され、デシメータ１０は、インターリーブされたシンボルストリームのレートでロングコードシーケンスのチップのサブセットを選択的に提供する。

【０００９】

データスクランブラ１２からのデータはデマルチプレクサ（ＤＥＭＵＸ）１４に提供される。デマルチプレクサ１４はデータストリームを３つの等しいサブス

トリームに分割する。第１のサブストリームは送信サブシステム１５ａに提供され、第２のサブストリームは送信サブシステム１５ｂに提供され、第３のサブストリームは送信サブシステム１５ｃに提供される。サブフレームはシリアルパラレル変換器（バイナリから４レベルへ）１６ａ－１６ｃに提供される。シリアルパラレル変換器１６ａ－１６ｃの出力は、ＱＰＳＫ変調フォーマットで送信されるべき４つで１組のシンボル（２ビット／シンボル）である。

【００１０】

シリアルパラレル変換器１６ａ－１６ｃからの信号はウォルシュコーダ１８ａ－１８ｃに提供される。ウォルシュコーダ１８ａ－１８ｃでは、各変換器１６ａ－１６ｃからの信号は、±１の値からなるウォルシュシーケンスにより乗算される。ウォルシュコード化データはＱＰＳＫ拡散器２０ａ－２０ｃに提供され、このＱＰＳＫ拡散器２０ａ－２０ｃは２つのショートＰＮシーケンスにしたがってデータを拡散する。ショートＰＮシーケンス拡散信号は増幅器２２ａ－２２ｃに提供され、この増幅器２２ａ－２２ｃは利得係数にしたがって信号を増幅する。

【００１１】

先に説明したシステムには複数の欠点がある。第１に、データが各搬送波上に等しいサブストリームで提供されることから、利用可能なニューメロロジーは、３の係数により均等に分割される複数のコードシンボルを持つフレームに制限される。以下の表１は、図１に示されている送信システムを使用して利用することができる、制限された数の可能性あるレートセットを示している。

表１

【表１】

ウォルシュ関数(QPSKシンボル)レート[sps]	20ミリ秒毎のウォルシュ関数の数		ウォルシュ関数の長さ[チップ]	シンボルレート[sps](反復後)	20ミリ秒毎のシンボル数	
1228800	24576	$3*(2^{13})$	1	2457600	49152	$3*(2^{14})$
614400	12288	$3*(2^{12})$	2	1228800	24576	$3*(2^{13})$
307200	6144	$3*(2^{11})$	4	614400	12288	$3*(2^{12})$
153600	3072	$3*(2^{10})$	8	307200	61444	$3*(2^{11})$
76800	1536	$3*(2^{9})$	16	153600	3072	$3*(2^{10})$
38400	768	$3*(2^{8})$	32	76800	1536	$3*(2^{9})$
19200	384	$3*(2^{7})$	64	38400	768	$3*(2^{8})$
9600	192	$3*(2^{6})$	128	19200	384	$3*(2^{7})$
4800	96	$3*(2^{5})$	256	9600	192	$3*(2^{6})$
2400	48	$3*(2^{4})$	512	4800	96	$3*(2^{5})$
1200	24	$3*(2^{3})$	1024	2400	48	$3*(2^{4})$
600	12	$3*(2^{2})$	2048	1200	24	$3*(2^{3})$
300	6	$3*(2^{1})$	4096	600	12	$3*(2^{2})$
150	3	$3*(2^{0})$	8192	300	6	$3*(2^{1})$

【００１２】

表１に示されているように、シンボルは均等に３つの搬送波に分配されることから、総データレートは利用可能な最小電力を持つあるいは最高のＳＮＲを必要とする搬送波により制限される。すなわち、総データレートは“最低”リンクのデータレートの３倍に等しい（ここで最低は最高のＳＮＲを必要とするものか、あるいは利用可能な最小電力を持つものを意味する）。これはシステムのスループットを減少させる。その理由は最低のリンクレートは常に３つすべての搬送波に対して共通のレートとして選択されるからである。これは２つのより良いリンクにおいてチャネルリソースの利用率が低下することなる。

【００１３】

第２に、周波数依存性フェーディングは周波数の１つに大きな影響を与えるが、残りの周波数に対しては制限された影響しか与えない。この構成は柔軟性がなく、これは悪いチャネルの影響を減少させる方法でフレーム送信を提供することができない。第３に、周波数依存性フェーディングのために、フェーディングは一般的に、常に各フレームのシンボルの同じグループに影響を与える。第４に、音声送信システム上にこの構成が重ね合わされると、各フレームにおける可変音声アクティビィティがある場合に、フレーム毎のベースで異なる周波数上に課される負荷をバランスさせる良い方法が存在しない。これは総システムスループットの損失となる。第５に、３つの周波数チャネルしか持たないシステムに対して、先に説明した構成をとると、音声とデータを分離して、１つの周波数または１組の周波数上にデータを、そして異なる周波数または１組の周波数上に音声を提供する方法がない。これは、先に言及したようにシステムのスループットの損失となる。

【００１４】

【発明が解決しようとする課題】

したがって、ニューメロロジーおよび負荷バランスにおけるより大きな柔軟性、サポートされるデータレートにおけるより良い解決方法を提供し、そして周波数選択性フェーディングおよび不均一な負荷が存在する場合に優れた性能を提供する、改良された多重搬送波ＣＤＭＡ通信システムに対する必要性がある

【課題を解決するための手段】

１つの観点では、本発明は、それぞれデータレートより低い容量を持つ複数のチャネルにおいてデータレートでデータを送信する送信機を提供し、この送信機は、複数のチャネルのそれぞれの容量を決定し、決定された容量に基づいて各チャネルに対するデータレートを選択するコントローラと、コントローラに応答し、それぞれが複数のチャネルのそれぞれ１つと関係し、チャネル中で送信するために、エンコードされたデータをチャネルに特有なコードでスクランブルする複数の送信サブシステムと、コントローラに応答し、コントローラによりチャネルに対して選択されたデータレートから得られたデマルチプレクスレートにおいて、エンコードされたデータをデマルチプレクスして複数の送信サブシステムに入

れる可変デマルチプレクサとを具備する。

【００１５】

他の観点において、本発明は受信機を提供し、この受信機は、共に共通の起源からのデータを表すスクランブルされたエンコードシンボルをそれぞれ規定する各信号を複数のチャネルで同時受信する受信回路と、各チャネルの信号に対するシンボルレートを決定するコントローラと、コントローラに応答し、それぞれが複数のチャネルのそれぞれ１つと関係し、チャネルに特有なコードでエンコードシンボルをデスクランブルしてデータをエンコードシンボルから抽出できるようにする複数の受信サブシステムと、コントローラに応答し、コントローラによりチャネルに対して決定されたシンボルレートから得られたマルチプレクスレートで、複数の受信システムからのデータをマルチプレクスして出力にする可変マルチプレクサとを具備する。

【００１６】

他の観点では、本発明はワイヤレス送信機を提供し、このワイヤレス送信機は、１組の情報ビットを受け取り、情報ビットをエンコードして１組のコードシンボルを提供するエンコーダと、コードシンボルを受け取り、コードシンボルのサブセットを第１の搬送波周波数に提供し、残りのシンボルを少なくとも１つの付加的な搬送波周波数に提供する送信サブシステムとを具備する。

【００１７】

本発明はまた、それぞれデータレートより低い容量を持つ複数のチャネルにおいてデータレートでデータを送信する方法を提供し、この方法は、複数のチャネルのそれぞれの容量を決定し、決定された容量に基づいて各チャネルに対するデータレートを選択し、チャネル中で送信するために、エンコードされたデータをチャネルに特有なコードでスクランブルし、コントローラによりチャネルに対して選択されたデータレートから得られたデマルチプレクスレートにおいて、エンコードされたデータをデマルチプレクスして複数のチャネルに入れることを含む。

【００１８】

本発明はさらにデータを受信する方法を提供し、この方法は、共に共通の起源

からのデータを表すスクランブルされたエンコードシンボルをそれぞれ規定する各信号を複数のチャネルで同時受信し、各チャネルの信号に対するシンボルレートを決定し、チャネルに特有なコードで各チャネル中のエンコードシンボルをデスクランブルしてデータをエンコードシンボルから抽出できるようにし、チャネルに対して決定されたシンボルレートから得られたマルチプレクスレートで、複数のチャネルからのデスクランブルデータをマルチプレクスすることを含む。

【００１９】

チャネルリソースをより良く利用するために、チャネル状態および各チャネル上で利用可能な電力にしたがって、各搬送波上で異なるデータレートを送信できることが必要である。これを行う１つの方法は、各搬送波における逆マルチプレクス処理の比を変更することによるものである。比１：１：１でシンボルを分配する代わりに、各搬送波上の結果的なシンボルレートが何らかのウォルシュ関数レートの因数である限り、異なる反復方式とともにさらに任意の比を使用することができる。ウォルシュ関数レートは、１から１６３８４のウォルシュ関数長に対して、１２２８８００、６１４４００、３０７２００、…、７５とすることができる。

【００２０】

ウォルシュ関数長が与えられると、シンボルレートがウォルシュ関数レートよりも低い場合、シンボルの反復を使用してレートを“一致”させる。反復係数は任意の数、整数、分数とすることができる。反復が存在する場合には、総送信電力を比例的に減少させて、コードシンボルエネルギを一定に保てることは当業者に理解できるであろう。ウォルシュ関数長は、コードチャネルを節約する必要があるか否かに基づいて、３つの搬送波上で同じであっても、あるいは同じではなくてもよい。例えば、３つのチャネル上のサポート可能なコードシンボルレートは、（レート１／２コーディングに対して、これらはそれぞれ７６．８ｋｂｐｓ、１５．３６ｋｂｐｓおよび５１．２ｋｂｐｓに対応し、総データレートは１４３．３６ｋｂｐｓである）１５３６００ｓｐｓ、３０７２０ｓｐｓおよび１０２４００ｓｐｓであり、逆マルチプレクス比は１５：３：１０になる。

【００２１】

（１５３．６ＫｓｐｓのＱＰＳＫシンボルレートを持つＱＰＳＫ変調を仮定して）長さ８のウォルシュ関数を３つすべてのチャネルに対して使用する場合には、各コードシンボルは３つのチャネル上でそれぞれ２回、１０回および３回送信される。反復シンボルをさらにインターリーブする場合に、付加的な時間ダイバーシティを得ることができる。代替実施形態では、異なるウォルシュ関数長を使用する。例えば、それぞれ１６、１６および８の上記の例において３つのチャネルに対するウォルシュ関数を使用することができ、各コードシンボルは第１のチャネル上で１回、第２のチャネル上で５回、第３のチャネル上で３回送信される。

【００２２】

先のアプローチはエンコーダに影響を与えない。その理由は、とにかく最高のデータレートを取り扱うことができなければならないからである。エンコーダ入力におけるデータオクテットの数が変更されることがすべてである。しかしながら、このアプローチはインターリーバの構成に影響を持つ。その理由は、３つのチャネル上のデータレートのすべての組み合わせが許容される場合に、このインターリーバは（シンボル数に関して）多くの可能性あるサイズを持つからである。この問題を軽減する先のアプローチに対する１つの代替アプローチは、エンコーダからのコードシンボルを３つの搬送波に直接逆マルチプレクスして、各チャネル上に反復コードシンボルのインターリーブを独立して実行することである。これはニューメロロジーを簡単にし、各チャネル上の可能性あるインターリーブサイズの数を減少させる。

【００２３】

【発明の実施の形態】

図２を参照すると、これは本発明を実現する送信システムを示しているブロック図であり、実行される第１の動作は、各搬送波でサポートすることができるデータ量を決定することである。これらの搬送波のうちの３つが図２に示されているが、本発明が任意の数の搬送波に容易に拡張できることを当業者は認識するであろう。制御プロセッサ５０は、各搬送波上の負荷、基地局に送信するためにキューに入れられたデータ量、および基地局に送信される情報の優先度のような１

組の要因に基づいて、各搬送波上でのデータ送信レートを決定する。

【００２４】

各搬送波上で送信されるデータレートを選択した後に、制御プロセッサ５０は選択されたデータレートでデータを送信することができる変調フォーマットを選択する。例示的な実施形態では、異なる長さのウォルシュシーケンスを使用し、送信されるデータのレートに依存してデータを変調する。送信されるデータのレートに依存してデータを変調するために選択された異なる長さのウォルシュシーケンスを使用することは、１９９６年５月２８日に出願され、“高レートデータワイヤレス通信システム”と題する留保中の米国特許出願第０８／６５４，４４３号に詳細に説明されており、この米国出願は本発明の譲受人に譲渡され、参照によりここに組み込まれている。代替実施形態では、高レートデータは、先に言及した特許出願第０８／４３１，１８０号および第０８／８３８，２４０号に説明されているようなＣＤＭＡチャネルを束にすることによりサポートすることができる。

【００２５】

各搬送波上でサポートされるレートがいったん選択されると、制御プロセッサ５０は逆マルチプレクス比を計算し、この逆マルチプレクス比は各搬送波上で伝えられる各送信の量を決定する。例えば、３つのチャネル上でサポート可能なコードシンボルレートが、１５３６００ｓｐｓ、３０７２０ｓｐｓおよび１０２４００ｓｐｓ（１／２コーディングに対して、これらは７６．８ｋｂｐｓ、１５．３６ｋｂｐｓおよび５１．２ｋｂｐｓにそれぞれ対応し、総データレートは１４３．３６ｋｂｐｓである）である場合には、逆マルチプレクス比は１５：３：１０となる。

【００２６】

例示的な実施形態では、情報ビットのフレームはフレームフォーマッタ５２に提供される。例示的な実施形態では、フォーマッタ５２は１組の巡回冗長検査（ＣＲＣ）ビットを発生して、これをフレームに適用する。さらに、フォーマッタ５２は予め定められた組のテールビットを付加する。フレームフォーマッタの構成および設計は技術的によく知られており、典型的なフレームフォーマッタの例

は、“エラーを含む送信チャネルをマスクするためにボコーダデータをアライメントするための方法およびシステム”と題する米国特許第５，６００，７５４号に詳細に説明されており、これは本発明の譲受人に譲渡され、参照によりここに組み込まれている。

【００２７】

フォーマットされたデータはエンコーダ５４に提供される。例示的な実施形態では、エンコーダ５４は畳み込みエンコーダであるが、本発明は他のエンコーディング形態に拡張することができる。制御プロセッサ５０からの信号は、エンコーダ５４に対して、この送信サイクルでエンコードされるべきビット数を示す。例示的な実施形態では、エンコーダ５４は束縛長９を持つレート１／４畳み込みエンコーダである。本発明により提供される付加的な柔軟性により、本質的に任意のエンコーディングフォーマットを使用することができることに留意すべきである。

【００２８】

エンコーダ５４からのエンコードされたシンボルは可変比デマルチプレクサ５６に提供される。可変比デマルチプレクサ５６は、制御プロセッサ５０により提供されるシンボル出力信号に基づいて、エンコードシンボルを１組の出力に提供する。例示的な実施形態では、３つの搬送波周波数があり、制御プロセッサ５０は３つの各出力に提供されるべきエンコードシンボルの数を示す信号を提供する。当業者が理解するように、本発明は任意の数の周波数に容易に拡張できる。

【００２９】

可変比デマルチプレクサ５６の各出力に提供されるエンコードシンボルは、対応するシンボル反復手段５８ａ－５８ｃに提供される。シンボル反復手段５８ａ－５８ｃはエンコードシンボルの反復されたバージョンを発生させるので、結果的なシンボルレートはその搬送波上でサポートされるデータのレートと一致し、特にその搬送波上で使用されるウォルシュ関数レートと一致する。反復発生器５８ａ－５８ｃの構成は技術的に知られており、このような例は“可変応答フィルタ”と題する米国特許第５，６２９，９５５号に詳細に説明されており、この特許は本発明の譲受人に譲渡され、参照によりここに組み込まれている。制御プロ

セッサ５０は独立した信号を各反復発生器５８ａ－５８ｃに提供し、この信号は各搬送波上のシンボルのレートを示すか、代わりに各搬送波上にもたらされるべき反復量を示している。制御プロセッサ５０からの信号に応答して、シンボル反復手段５８ａ－５８ｃは、指定されたシンボルレートを提供するのに必要な数の反復シンボルを発生させる。好ましい実施形態では、反復数は、すべてのシンボルが同じ回数だけ反復されるような整数に限定されないことに留意すべきである。非整数反復を提供する方法は、１９９７年３月２６日に出願され、“スペクトル拡散通信システムで高速データを送信するための方法および装置”と題する米国特許出願第０８／８８６，８１５号に詳細に説明されており、この特許出願は本発明の譲受人に譲渡されており、参照によりここに組み込まれている。

【００３０】

反復発生器５８ａ－５８ｃからのシンボルは対応する１つのインターリーバ６０ａ－６０ｃに提供され、インターリーバ６０ａ－６０ｃは予め定められたインターリーバフォーマットにしたがって反復シンボルを再順序付けする。制御プロセッサ５０はインターリーブフォーマット信号を各インターリーバ６０ａ－６０ｃに提供し、この信号は予め定められた組のインターリーブフォーマットの１つを示している。例示的な実施形態では、インターリーブフォーマットは予め定められた組のビット逆インターリーブフォーマットから選択される。

【００３１】

インターリーバ６０ａ－６０ｃからの再順序付けされたシンボルは、データスクランブラ６２ａ－６２ｃに提供される。各データスクランブラ６２ａ－６２ｃは、疑似雑音（ＰＮ）シーケンスにしたがってデータの符号を変化させる。各ＰＮシーケンスは、チップレートにおけるロングコードまたはＰＮ発生器８２により発生されたロングＰＮコードをデシメータ８４ａ－８４ｃに通すことにより提供される。デシメータ８４ａ－８４ｃは、ＰＮ発生器８２により提供されるものよりも高くないレートでＰＮシーケンスを提供するために、いくつかの拡散シンボルを選択的に提供する。各搬送波上のシンボルレートは相互に異なっていることから、デシメータ８４ａ－８４ｃのデシメーションレートは異なっていてもよい。デシメータ８４ａ－８４ｃはサンプルおよびホールド回路であり、ＰＮ発生

器８２からのＰＮシーケンスをサンプルして、予め定められた期間に対してその値を出力し続ける。ＰＮ発生器８２およびデシメータ８４ａ－８４ｃの構成は技術的によく知られており、先に言及した米国特許第５，１０３，４５９号に詳細に説明されている。データスクランブラ６２ａ－６２ｃは、インターリーバ６０ａ－６０ｃからのバイナリシンボルを、デシメータ８４ａ－８４ｃからのデシメートされた疑似雑音バイナリシーケンスと排他的論理和する。

【００３２】

バイナリスクランブルシンボルシーケンスはシリアルパラレル変換器（バイナリから４レベルへ）６４ａ－６４ｃに提供される。変換器６４ａ－６４ｃに提供される２つのバイナリシンボルは、値（±１、±１）を持つ４つ１組の配置にマッピングされる。配置の値は変換器６４ａ－６４ｃから２つの出力に提供される。変換器６４ａ－６４ｃからのシンボルストリームは別々にウォルシュ拡散器６６ａ－６６ｃに提供される。

【００３３】

符号分割多元接続通信システムに高速データを提供する多くの方法が存在する。好ましい実施形態では、ウォルシュシーケンスの長さは、変調されるデータのレートにしたがって変化される。より短いウォルシュシーケンスが使用して高速データを変調し、より長いウォルシュシーケンスを使用してより低いレートのデータを変調する。例えば、６４ビットウォルシュシーケンスを使用して１９．２Ｋｓｐｓでデータを送信することができる。しかしながら、３２ビットウォルシュシーケンスを使用して３８．４Ｋｓｐｓでデータを変調することができる。

【００３４】

可変長ウォルシュシーケンス変調を説明しているシステムは、１９９７年１月１５日に出願され、“ＣＤＭＡ通信システム用の高データレート補助チャネル”と題する留保中の米国特許出願第０８／７２４，２８１号に詳細に説明されており、この特許出願は参照によりここに組み込まれている。データを変調するために使用されるウォルシュシーケンスの長さは、送信されるデータのレートに基づく。図４は、従来のＩＳ－９５ＣＤＭＡシステムにおけるウォルシュ関数を示している。

【００３５】

本発明の好ましい実施形態では、高レートデータに対して割り当てられたウォルシュチャネルの数は任意の数2^Nとすることができ、ここでＮ＝｛２，３，４，５，６｝である。ウォルシュコーダ６６ａ－６６ｃにより使用されるウォルシュコードは、ＩＳ－９５ウォルシュコードで使用される６４シンボルではない、６４／2^Nシンボル長である。６４シンボルウォルシュコードを持つ他のコードチャネルに直交する高レートチャネルのために、６４シンボルウォルシュを持つ可能性ある６４の４位相チャネルのうちの2^Nが使用から除かれる。表２は、Ｎ個の各値に対する可能性あるウォルシュコードと対応する組の割り当てられた６４シンボルウォルシュコードのリストを提供している。

表２

【表２】

N	ウォルシュi	割り当てられた64シンボル ウォルシュコード
2	+,+,+,+,+,+,+,+,+,+,+,+,+,+,+,+	0, 16, 32, 48
	+,−,+,−,+,−,+,−,+,−,+,−,+,−,+,−	1, 17, 33, 49
	+,+,−,−,+,+,−,−,+,+,−,−,+,+,−,−	2, 18, 34, 50
	+,−,−,+,+,−,−,+,+,−,−,+,+,−,−,+	3, 19, 35, 51
	+,+,+,+,−,−,−,−,+,+,+,+,−,−,−,−	4, 20, 36, 52
	+,−,+,−,−,+,−,+,+,−,+,−,−,+,−,+	5, 21, 37, 53
	+,+,−,−,−,−,+,+,+,+,−,−,−,−,+,+	6, 22, 38, 54
	+,−,−,+,−,+,+,−,+,−,−,+,−,+,+,−	7, 23, 39, 55
	+,+,+,+,+,+,+,+,−,−,−,−,−,−,−,−	8, 24, 40, 56
	+,−,+,−,+,−,+,−,−,+,−,+,−,+,−,+	9, 25, 41, 57
	+,+,−,−,+,+,−,−,−,−,+,+,−,−,+,+	10, 26, 42, 58
	+,−,−,+,+,−,−,+,−,+,+,−,−,+,+,−	11, 27, 43, 59
	+,+,+,+,−,−,−,−,−,−,−,−,+,+,+,+	12, 28, 44, 60
	+,−,+,−,−,+,−,+,−,+,−,+,−,+,−,+	13, 29, 45, 61
	+,+,−,−,−,−,+,+,−,−,+,+,+,+,−,−	14, 30, 46, 62
	+,−,−,+,−,+,+,−,−,+,+,−,+,−,−,+	15, 31, 47, 63
3	+,+,+,+,+,+,+,+	0, 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56
	+,−,+,−,+,−,+,−	1, 9, 17, 25, 33, 41, 49, 57
	+,+,−,−,+,+,−,−	2, 10, 18, 26, 34, 42, 50, 58
	+,−,−,+,+,−,−,+	3, 11, 19, 27, 35, 43, 51, 59
	+,+,+,+,−,−,−,−	4, 12, 20, 28, 36, 44, 52, 60
	+,−,+,−,−,+,−,+	5, 13, 21, 29, 37, 45, 53, 61
	+,+,−,−,−,−,+,+	6, 14, 22, 30, 38, 46, 54, 62
	+,−,−,+,−,+,+,−	7, 15, 23, 31, 39, 47, 55, 63
4	+,+,+,+	0, 4, 8,...,60
	+,−,+,−	1, 5, 9, ...,61
	+,+,−,−	2, 6, 10, ...,62
	+,−,−,+	3, 7, 11, ...,63
5	+,+	0, 2, 4,...,62
	+,−	1, 3, 5, ...,63
6	+	0, 1, 2,...,63

【００３６】

＋と－は正または負の整数値を示しており、好ましい整数は１である。明らかなように、各ウォルシュコード中のウォルシュシンボルの数はＮが変化するにしたがって変化し、すべての例において、ＩＳ－９５ウォルシュチャネルコード中のシンボル数よりも少ない。ウォルシュコードの長さに関わらず、本発明の説明している実施形態では、シンボルは１．２２８８メガチップ／秒（Ｍｃｐｓ）のレートで利用される。したがって、より短い長さのウォルシュコードはさらに頻繁に反復される。制御プロセッサ５０は、データを拡散するのに使用されるウォ

ルシュシーケンスを示す信号をウォルシュコーディング素子６６ａ－６６ｃに提供する。

【００３７】

ＣＤＭＡ通信システム中で高レートデータを送信する代替方法には、チャネルバンドリング技術として一般的に呼ばれている方法が含まれる。本発明は、ＣＤＭＡ通信システムで高速データを提供するチャネルバンドリング方法にも等しく適用可能である。チャネルバンドリングされたデータを提供する１つの方法は、信号ユーザにより使用するために複数のウォルシュチャネルを提供することである。この方法は、先に言及した米国特許出願第０８／７３９，４８２号に詳細に説明されている。代わりのチャネルバンドリング方法は、留保中の米国特許出願第０８／８３８，２４０号に詳細に説明されているように、ユーザが１つのウォルシュコードチャネルを使用するが、異なるスクランブル信号を使用することにより他のものと信号を異ならせることである。

【００３８】

ウォルシュ拡散データはＰＮ拡散器６８ａ－６８ｃに提供され、このＰＮ拡散器６８ａ－６８ｃは、ショートＰＮシーケンス拡散を出力信号に適用する。例示的な実施形態では、ＰＮ拡散は、先に言及した留保中の米国特許出願第０８／７８４，２８１号に詳細に説明されているような複素乗算により実行される。データチャネルD_IおよびD_Qは、それぞれ第１の実数項および虚数項として、またそれぞれ第２の実数項および虚数項として、拡散コードPN_IおよびPN_Qと複素乗算され、同位相（すなわち実数）項X_Iおよび直角位相（すなわち虚数）項X_Qを生成する。拡散コードPN_IおよびPN_Qは、拡散コード発生器６７および６９により発生される。拡散コードPN_IおよびPN_Qは、１．２２８８Ｍｃｐｓで利用される。等式（１）は実行される複素乗算を示している。

$$(X_I + jX_Q) = (D_I + jD_Q)(PN_I + jPN_Q) \qquad (1)$$

【００３９】

同位相項X_Iはローパスフィルタ処理されて（示されていない）１．２２８８ＭＨｚの帯域幅にされ、同位相搬送波ＣＯＳ（$\omega_c t$）と乗算されてアップコンバートされる。同様に、直角位相項X_Qもローパスフィルタ処理されて（示され

ていない）１．２２８８ＭＨｚの帯域幅にされ、直角位相搬送波ＳＩＮ（$\omega_c t$）と乗算されてアップコンバートされる。アップコンバートされたX_IおよびX_Q項は合計されて、フォワードリンク信号ｓ（ｔ）が生成される。複素乗算により、直角位相チャネルセットが同位相チャネルセットに対して直交したままとすることができ、したがって、完全な受信機位相再生で、同じパスに対して送信される他のチャネルに対して付加的な干渉を加えることなく、直角位相チャネルセットを提供することができる。

【００４０】

ＰＮ拡散データはフィルタ７０ａ－７０ｃに提供され、このフィルタ７０ａ－７０ｃは、送信のために信号をスペクトル的に成形する。フィルタされた信号は利得乗算器７２ａ－７２ｃに提供される。この利得乗算器７２ａ－７２ｃは各搬送波に対して信号を増幅する。利得係数は制御プロセッサ５０により利得素子７２ａ－７２ｃに提供される。例示的な実施形態では、制御プロセッサ５０は、チャネル条件および搬送波上で送信されるべき情報データのレートにしたがって各搬送波に対する利得係数を選択する。当業者に知られているように、反復して送信されるデータは、反復なしのデータよりもより低いシンボルエネルギで送信することができる。

【００４１】

増幅された信号はオプション的なスイッチ７４に提供される。このスイッチ７４はデータ信号を異なる搬送波にホッピングするチャネルの付加的な柔軟性を提供する。典型的に、スイッチ７４は、信号を送信するのに実際に使用される搬送波数が可能性ある搬送波の総数（この例では３）よりも少ない場合のみ使用される。

【００４２】

データはスイッチ７４により搬送波変調器７６ａ－７６ｃに送られる。各搬送波変調器７６ａ－７６ｃはデータを異なる予め定められた周波数にアップコンバートする。アップコンバートされた信号は送信機７８に提供され、ここで信号は他の同様に処理された信号と合成され、フィルタ処理され、アンテナ８０を通して送信するために増幅される。例示的な実施形態では、各信号が送信される増幅

周波数は経時的に変化する。これは、送信信号に対して付加的な周波数ダイバーシティを提供する。例えば、搬送波変調器７６ａを通して現在送信されている信号は予め定められた時間間隔でスイッチングされるので、搬送波変調器７６ｂまたは７６ｃを通して異なる周波数で送信される。制御プロセッサ５０からの信号にしたがって、スイッチ７４は利得乗算器７２ａ－７２ｃからの増幅された入力信号を適切な搬送波変調器７６ａ－７６ｃに向ける。

【００４３】

図３に移ると、本発明を実現している受信システムが示されている。アンテナ１００で受信された信号は受信機（ＲＣＶＲ）１０２に送られ、この受信機１０２はスイッチ１０４に信号を提供する前に信号を増幅し、フィルタ処理する。データはスイッチ１０４を通して適切な搬送波復調器１０６ａ－１０６ｃに提供される。受信機構造は３つの周波数上で送信される信号の受信に対して説明しているが、本発明は相互に連続しているあるいは連続していない任意の数の周波数に容易に拡張できることは当業者に理解できるであろう。

【００４４】

データが送信される搬送波が回転またはホップされて付加的な周波数ダイバーシティが提供される場合に、スイッチ１０４は制御プロセッサ１２５からの制御信号に応答して、受信信号を選択された搬送波復調器１０６ａ－１０６ｃに提供する。搬送波周波数がホップまたは回転されない場合には、スイッチ１０４は不必要である。各搬送波復調器１０６ａ－１０６ｃは、異なるダウンコンバート周波数を使用して、受信信号をベースバンドに１／４位相シフトキーイング（ＱＰＳＫ）して、独立したＩおよびＱベースバンド信号を提供する。

【００４５】

各搬送波復調器１０６ａ－１０６ｃからのダウンコンバートされた信号は、対応するＰＮ逆拡散器１０８ａ－１０８ｃに提供され、このＰＮ逆拡散器１０８ａ－１０８ｃはダウンコンバートされたデータからショートコード拡散を取り除く。ＩおよびＱ信号は、１対のショートＰＮコードとの複素乗算により逆拡散される。ＰＮ逆拡散データはウォルシュ復調器１１０ａ－１１０ｃに提供され、このウォルシュ復調器１１０ａ－１１０ｃは割り当てられたコードチャネルシーケン

スにしたがってデータをアンカバーする。例示的な実施形態では、ＣＤＭＡ信号の発生および受信にウォルシュ関数を使用するが、他の形態のコードチャネル発生も等しく適用可能である。制御プロセッサ１２５は、データをアンカバーするのに使用されるウォルシュシーケンスを示す信号をウォルシュ復調器１１０ａ－１１０ｃに提供する。

【００４６】

ウォルシュ逆拡散されたシンボルはパラレルシリアル変換器（４レベルからバイナリへ）１１２ａ－１１２ｃに提供され、このパラレルシリアル変換器１１２ａ－１１２ｃは２次元信号を１次元信号にマッピングする。シンボルはデスクランブラ１１４ａ－１１４ｃに提供される。デスクランブラ１１４ａ－１１４ｃは、図２においてデータをスクランブルするのに使用したデシメートロングコードシーケンスに関して説明したように発生させた、デシメートロングコードシーケンスにしたがってデータをデスクランブルする。

【００４７】

デスクランブルデータはデインターリーバ（ＤＥ－ＩＮＴ）１１６ａ－１１６ｃに提供される。デインターリーバ１１６ａ－１１６ｃは、制御プロセッサ１２５により提供される選択されたデインターリーバフォーマットにしたがってシンボルを再順序付けする。例示的な実施形態では、制御プロセッサ１２５はデインターリーバのサイズとデインターリーブ方式を示す信号を各デインターリーバ１１６ａ－１１６ｃに提供する。例示的な実施形態では、デインターリーブ方式は予め定められた組のビット逆デインターリーブ方式から選択される。

【００４８】

デインターリーブされたシンボルはシンボル合成器１１８ａ－１１８ｃに提供され、このシンボル合成器１１８ａ－１１８ｃはこれらの反復的に送信されたシンボルをコヒーレントに合成する。合成されたシンボル（軟判定）は可変比乗算器１２０に提供され、この可変比乗算器１２０はデータストリームを再アセンブルし、再アセンブルされたデータストリームをデコーダ１２２に提供する。例示的な実施形態では、デコーダ１２２は最尤デコーダであり、その構成は技術的によく知られている。例示的な実施形態では、デコーダ１２２は（示されていない

）バッファを備え、このバッファはデコーディングプロセスを始める前に、全フレームのデータが提供されるまで待つ。デコードされたフレームはＣＲＣ検査手段１２４に提供され、このＣＲＣ検査手段１２４は、ＣＲＣビットが一致したか否かを決定し、一致した場合には、デコードされたフレームをユーザに提供し、そうでなければ消去が宣言される。

【００４９】

好ましい実施形態に言及することにより本発明を説明したが、この実施形態は例示的なものに過ぎず、適切な知識および技能を持つ者に生じるような修正および変形は、特許請求の範囲およびその均等物に記載されているような本発明の精神および範囲を逸脱することなくなし得ることがよく理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【図１】

図１は、固定されたレートおよび搬送波を持つ多重周波数ＣＤＭＡ通信システムを図示しているブロック図である。

【図２】

図２は、本発明を実現している送信システムを図示しているブロック図である。

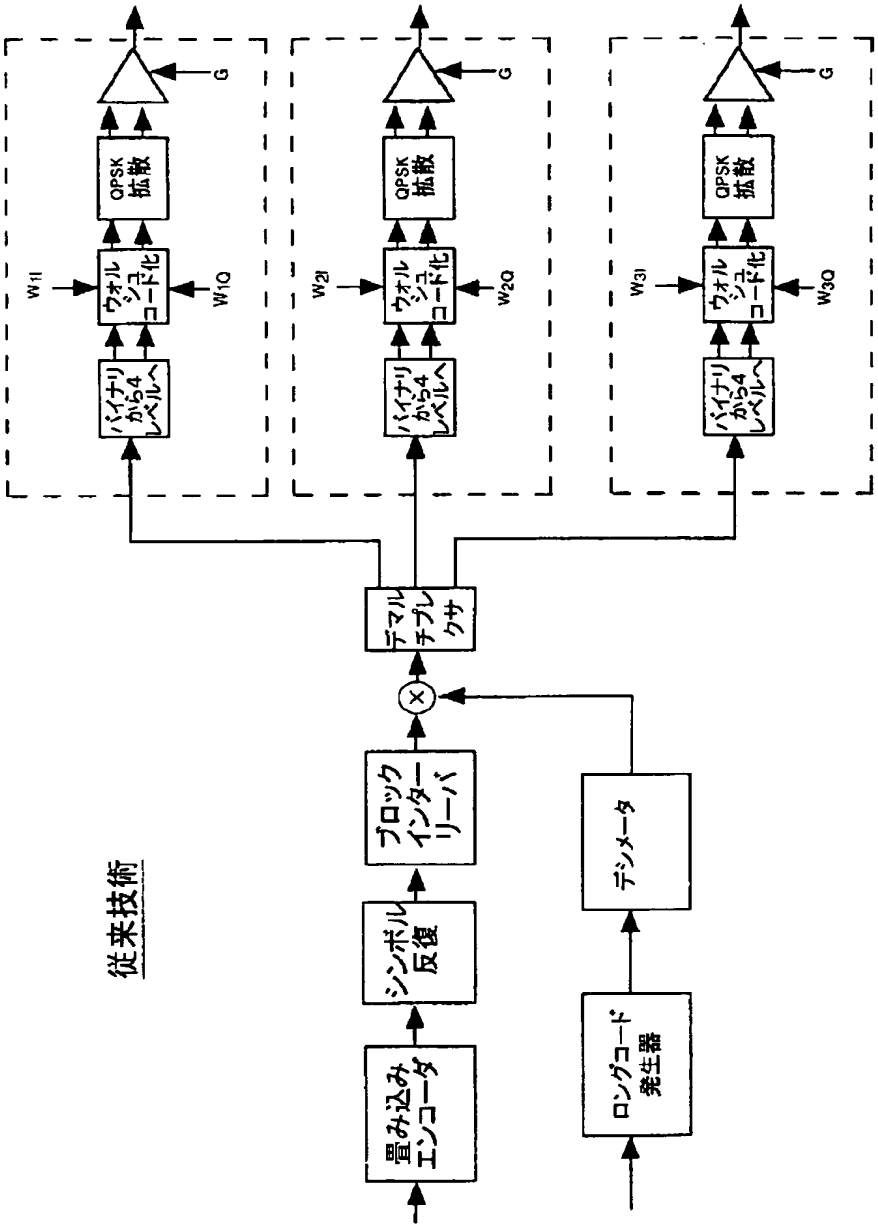
【図３】

図３は、本発明を実現している受信システムを図示しているブロック図である。

【図４】

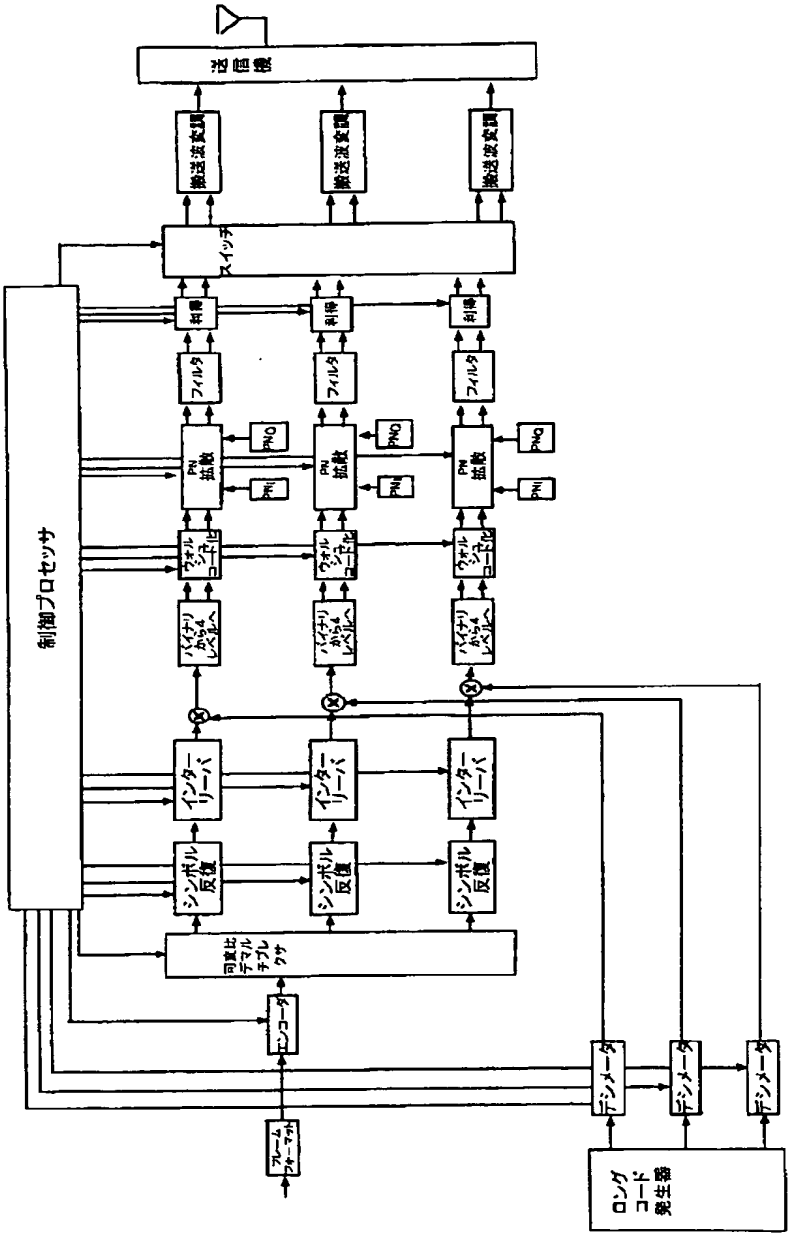
図４は、従来のＩＳ－９５ＣＤＭＡ通信システム中のコードチャネルウォルシュシンボルの表である。

【図１】

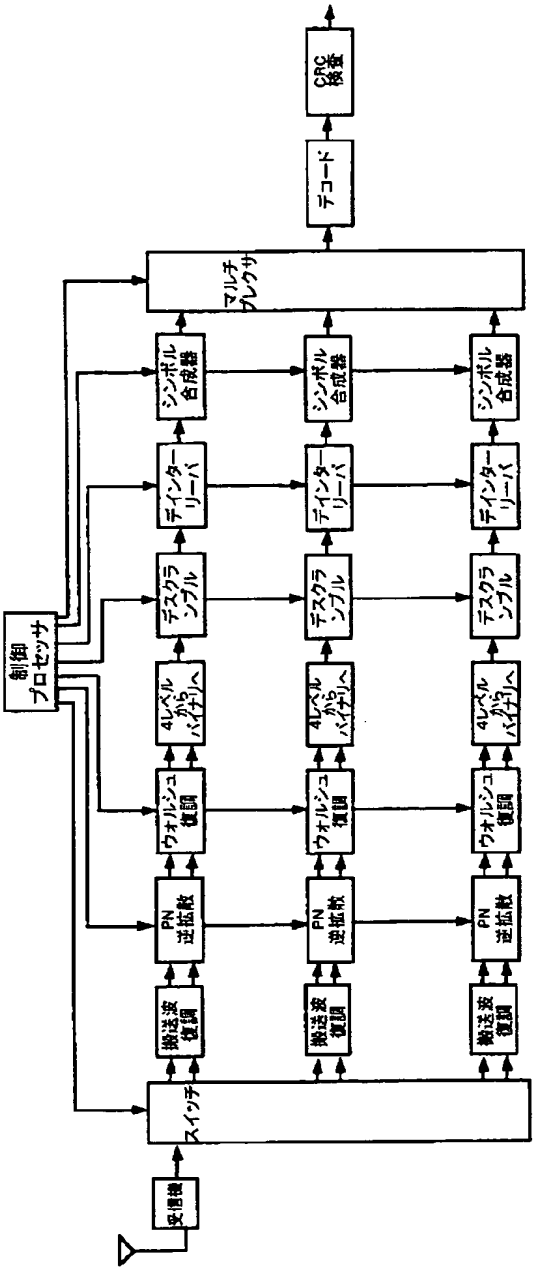

G
QPSK 拡散
ウォルシュ コード化
W1I
W1Q
バイナリから4レベルへ
G
QPSK 拡散
ウォルシュ コード化
W2I
W2Q
バイナリから4レベルへ
G
QPSK 拡散
ウォルシュ コード化
W3I
W3Q
バイナリから4レベルへ
デマルチプレクサ
X
ブロック インターリーバ
シンボル 反復
畳み込み エンコーダ
デシメータ
ロングコード 発生器

従来技術

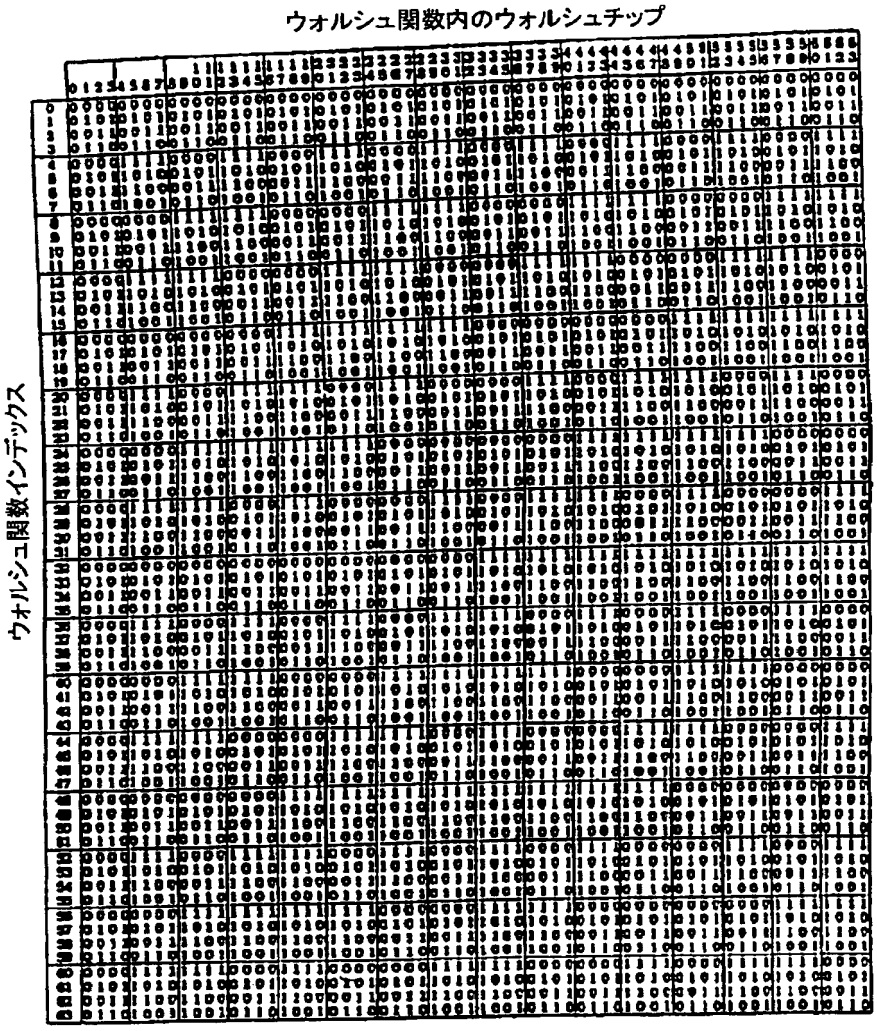
【図２】



【図３】


CRC検査
デコード
マルチプレクサ
シンボル合成器
デインターリーバ
デスクランブル
4レベルからバイナリへ
ウォルシュ復調
PN逆拡散
搬送波復調
スイッチ
受信機
制御プロセッサ

【図４】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US 98/19335

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H04J11/00 H04J13/02 H04L27/26 H04L5/02 H04L25/03

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 H04J H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CHEN Q ET AL: "MULTICARRIER CDMA WITH ADAPTIVE FREQUENCY HOPPING FOR MOBILE RADIO SYSTEMS" IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS, vol. 14, no. 9, December 1996, pages 1852-1858, XP000639647 see abstract see page 1852, column 1, line 1 - line 18 see page 1852, column 2, line 10 - line 42 see page 1853, column 1, line 3 - page 1854, column 1, line 7	1-19, 21-39
X	see page 1854, column 2, line 13 - line 60	20

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
19 January 1999	28/01/1999

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Chauvet, C

2

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US 98/19335

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 410 538 A (ROCHE JAMES R ET AL) 25 April 1995 see abstract see column 1, line 67 - column 2, line 49	1-19, 21-39
X	see column 7, line 31 - column 9, line 3	20
A	WO 96 27250 A (QUALCOMM INC) 6 September 1996 cited in the application see abstract see page 3, line 22 - page 4, line 25 see page 7, line 22 - line 31 see page 8, line 7 - line 12 see page 8, line 29 - line 39 see page 9, line 19 - page 14, line 2	1-39
A	US 5 608 725 A (PENDLETON MATTHEW A ET AL) 4 March 1997 see abstract see column 3, line 5 - column 4, line 43	1-39

2

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/US 98/19335

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5410538 A	25-04-1995	NONE	
WO 9627250 A	06-09-1996	AU 5028296 A	18-09-1996
		CA 2213998 A	06-09-1996
		EP 0812500 A	17-12-1997
		US 5777990 A	07-07-1998
		ZA 9601025 A	16-07-1996
US 5608725 A	04-03-1997	NONE	

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, UZ, VN, YU, ZW

【要約の続き】

は、提供されるシンボル反復はなく、可変長ウォルシュシーケンスを使用してデータレート変調を行う。